

PCT/JP98/04494 8  
EAKU

09/341339 日本国特許  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D	22 JAN 1999
WIPO	PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。  
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1997年11月10日

出願番号  
Application Number:

平成 9年特許願第325215号

出願人  
Applicant(s):

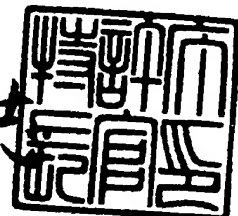
株式会社神戸製鋼所  
日新運輸工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT

1999年 1月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平10-3103770

【書類名】 特許願

【整理番号】 KS97058

【提出日】 平成 9年11月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B23H 5/00

【発明の名称】 アルミ中空押出型材の円筒部内面の研磨方法及び装置並びにアルミ中空押出型材

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 山口県下関市長府港町14番1号 株式会社神戸製鋼所 長府製造所内

【氏名】 相浦 直

【発明者】

【住所又は居所】 山口県下関市長府港町14番1号 株式会社神戸製鋼所 長府製造所内

【氏名】 井上 勝彦

【発明者】

【住所又は居所】 山口県下関市長府港町14番1号 株式会社神戸製鋼所 長府製造所内

【氏名】 佐々木 敏彦

【発明者】

【住所又は居所】 ~~山口県下関市長府港町14番1号 日新運輸工業株式会~~  
社内

【氏名】 赤木 和雄

【発明者】

【住所又は居所】 山口県下関市長府港町14番1号 日新運輸工業株式会  
社内

【氏名】 高橋 ▲こう▼治

【特許出願人】

【識別番号】 000001199  
【氏名又は名称】 株式会社神戸製鋼所  
【代表者】 熊本 昌弘

【特許出願人】

【識別番号】 595016152  
【氏名又は名称】 日新運輸工業株式会社  
【住所又は居所】 山口県下関市長府港町14番1号  
【代表者】 松浦 恒雄

【代理人】

【識別番号】 100100974  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 香本 薫

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9700550

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アルミ中空押出型材の円筒部内面の研磨方法及び装置並びにアルミ中空押出型材

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルミ中空押出型材の円筒部内面を、電解液による溶出作用と円筒内に挿入する工具電極に装備した砥石による擦過作用とを複合させて研磨する電解複合研磨方法であって、アルミ中空押出型材をその円筒部軸心が縦方向に向くように設置し、同じく縦方向に下向きに支持された回転軸の先端に取り付けた工具電極を円筒内に挿入し、これを回転させかつ縦方向に相対移動させることを特徴とするアルミ中空押出型材の円筒部内面の研磨方法。

【請求項2】 アルミ中空押出型材の円筒部内面を、電解液による溶出作用と円筒内に挿入する工具電極に装備した砥石による擦過作用とを複合させて研磨する電解複合研磨装置であって、アルミ中空押出型材をその円筒部軸心が縦方向に向くように設置するワーク保持装置と、縦方向に下向きに支持され前記アルミ中空押出型材の円筒内に挿入される回転軸と、その回転軸の先端に取り付けられた工具電極と、前記回転軸及び／又はワーク保持装置を軸方向に移動させる移動装置を備えることを特徴とするアルミ中空押出型材の円筒部内面の研磨装置。

【請求項3】 アルミ中空押出型材の円筒部内面を、電解液による溶出作用と円筒内に挿入する工具電極に装備した砥石による擦過作用とを複合させて研磨する電解複合研磨装置であって、アルミ中空押出型材をその円筒部軸心が縦方向に向くように設置するワーク保持装置と、前記アルミ中空押出型材の円筒内に挿入される回転軸と、縦方向に下向きに支持されて前記回転軸を回転自在に支持し、かつ前記回転軸とともにアルミ中空押出型材の円筒内に挿入される同軸の外周管と、前記回転軸の先端に取り付けられた工具電極と、前記回転軸及び／又はワーク保持装置を軸方向に移動させる移動装置を備えることを特徴とするアルミ中空押出型材の円筒部内面の研磨装置。

【請求項4】 上記外周管の周囲にプラスチック管が螺旋状に巻き回され、該プラスチック管は加圧できるようになっていることを特徴とする請求項3に記載されたアルミ中空押出型材の円筒部内面の研磨装置。

【請求項5】 アルミ中空押出型材の円筒部の上下位置に、該円筒部の仕上がり内径とほぼ同じ内径をもち自由回転するフリーリングを配設したことを特徴とする請求項2～4のいずれかに記載されたアルミ中空押出型材の円筒部内面の研磨装置。

【請求項6】 アルミ中空押出型材の円筒部の上下位置に、該円筒部の仕上がり内径とほぼ同じ内径をもち自由回転するフリーリングを配設し、そのうち上側に配設したフリーリングのさらに上側に、該フリーリングの内径とほぼ同じ内径をもつ所定長さの規制スリーブを配設したことを特徴とする請求項4に記載されたアルミ中空押出型材の円筒部内面の研磨装置。

【請求項7】 円筒部の長さがその直径の10倍以上あり、電解複合研磨により円筒部内面の真円度を $10\mu\text{m}$ 以下、表面粗さ $R_{\text{max}}$ を $1\mu\text{m}$ 以下に仕上げ研磨されたアルミ中空押出型材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、円筒部を有するアルミ（アルミニウム又はアルミニウム合金）中空押出型材の該円筒部内面を電解複合研磨技術を利用して超仕上げ加工する方法及び装置並びに電解複合研磨されたアルミ中空押出型材に関する。

【0002】

【従来の技術】

油圧シリンダーやエアシリンダー等の流体圧シリンダーの円筒部は、油圧シリンダーでは $25\mu\text{m}$ 、エアシリンダーでは $150\mu\text{m}$ の真円度が要求されており、これらに用いるアルミ押出中空型材は通常押出ままでは精度が不十分であるため、ほとんどの製品が機械加工（切削）あるいは機械加工後にバニシング加工することにより、円筒部の真円度、寸法精度を改善している。しかし、円筒部の内径が小さいものや内径に比べて縦方向に長い素材は機械加工ができないため、例えば、要求される真円度を満たせず歩留りが低下したり、長尺の素材を製品長さに切断してから1つずつ機械加工するため生産効率が上がらないという状況にある。

## 【0003】

一方、金属の表面を高精度に研磨する方法として、電解液による溶出作用と、研磨材による擦過作用とを複合させて研磨仕上げする電解複合研磨技術が知られている。この電解複合研磨技術は金属管の内面を鏡面仕上げする場合にも適用され、一般には先端に工具電極を取り付けた回転軸を金属管内に挿入し、この回転軸と金属管を相対的に回転させ、金属管内に電解液を供給するとともに電流を流し、回転軸を徐々に引き抜きながら工具電極に装着した砥石で金属管の内面を研磨するものであり、主として鋼又はステンレスのパイプの内面か丸棒の表面の加工に適用されている。設備的には長尺製品の加工が容易な横型のものが多く、縦型のものは少ない（特開平3-98758号公報参照）。また、外形が多様な形をしているアルミ押出型材に適用された具体的な例はない。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

アルミ中空押出型材の円筒部内面の機械加工（切削）は外表面の加工に比較すると難しく、ある程度の加工精度を確保するには、工具の剛性の問題から長い素材の加工は無理で短く切断して加工する必要がある、コスト高であるとともに、アルミ合金が鋼に比較して1/3程度の低剛性、2倍の熱膨張率であり、切削抵抗や切削熱による変形が大きいことにより、切削加工による超精密仕上げは困難であった。

これに対し、電解複合研磨は、仕上げ面の真円度 $\leq 10\mu\text{m}$ 、表面粗さ $\leq 1\mu\text{m}$ の品質が得られる超精密仕上げ加工技術であり、長尺のパイプにも適用することができる。しかし、これまで主として鋼又はステンレス鋼管内面を研磨していた電解複合研磨方法及び装置を、そのままアルミ中空押出型材の円筒部内面の研磨に適用しても、精度よく加工できないという問題がある。

## 【0005】

例えば、本発明者らは、従来の電解複合研磨装置（長尺金属管及び工具電極の軸線方向が水平に設定され、金属管及び工具電極双方を互いに逆方向に回転させるタイプ）を用いてアルミ押出管の内面を電解複合研磨したが、所望の加工精度を得ることができなかった。これは、アルミが鋼又はステンレス鋼に比較して1

／3程度の低強度、低剛性のため軟質で変形しやすく、砥石の押圧力を低圧に制御して加工する必要がある、水平に回転軸に支持された工具電極の自重の影響が強く出て軸心がぶれ、加工精度が劣化するためである。なお、鋼又はステンレス鋼の場合、砥石の押圧力が大きいいため電解研磨工具の自重の影響が顕著に出ず、水平型でも高精度の研磨が可能である。

また、多様な外形を有するアルミ中空押出型材を高速回転することは事実上不可能であるので、上記電解複合研磨装置を適用できるアルミ中空押出型材は円筒パイプに限定される。

#### 【0006】

本発明はこのような従来の問題点に鑑みてなされたもので、外形が多様なアルミ中空押出型材の円筒部内面の研磨に適用して、これを精度よく加工できるような電解複合研磨方法及び装置並びに高精度に研磨された円筒部内面を有するアルミ中空押出型材を得ることを目的とするものである。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の方法は、アルミ中空押出型材の円筒部内面を、電解液による溶出作用と円筒内に挿入する工具電極に装備した砥石による擦過作用とを複合させて研磨する電解複合研磨方法であって、アルミ中空押出型材をその円筒部軸心が縦方向に向くように設置し、同じく縦方向に下向きに支持された回転軸の先端に取り付けた工具電極を円筒内に挿入し、これを回転させかつ縦方向に相対移動させることを特徴とする。

また、本発明の装置は、アルミ中空押出型材の円筒部内面を、電解液による溶出作用と円筒内に挿入する工具電極に装備した砥石による擦過作用とを複合させて研磨する電解複合研磨装置であって、アルミ中空押出型材をその円筒部軸心が縦方向に向くように設置するワーク保持装置と、縦方向に下向きに支持され前記アルミ中空押出型材の円筒内に挿入される回転軸と、その回転軸の先端に取り付けられた工具電極と、前記回転軸及び／又はワーク保持装置を軸方向に移動させる移動装置を備えることを特徴とする。

#### 【0009】

この方法及び装置においては、回転軸を縦方向に下向きに支持させその先端に工具電極を取り付けたため、工具電極及びその回転軸の自重の影響が排除され、工具電極のぶれが抑制されて加工精度の改善ができ、また、アルミ中空押出型材を回転させず工具電極側のみを回転させるようにしたことから、多様な外形を有するアルミ中空押出型材に等しく適用できる。

なお、上記移動装置は、回転軸側かワーク保持装置側の一方に設置してもよいし、双方に設置してもよい。ようするに、アルミ中空押出型材と工具電極が軸方向に相対的に移動するようになっていればよい。

#### 【0010】

上記研磨装置の具体的な形態として、上記回転軸が縦方向に下向きに支持された外周管の中に回転自在に支持されていることが挙げられる。この外周管は回転せず、好ましくは回転軸の先端の工具電極部分を除いてほぼその全長をカバーし、外周管と回転軸は同時に軸方向に移動させられる。この場合、回転軸はこの外周管の中心に回転自在に支持されるため、高速回転時の工具電極のぶれが抑制され加工精度が改善する。

また、上記外周管を設置した場合、その周囲にプラスチック管を螺旋状に巻き回し、かつそのプラスチック管内を加圧できるようにすることが好ましい。外周管が例えばアルミ中空押出型材の円筒部内に挿入された状態でこのプラスチック管を加圧したとき、プラスチック管が膨張して円筒部内面に押し付けられる。その作用により回転軸及び工具電極の回転に伴う微少なぶれを防止し、外周管を常に円筒部の中心に維持し、加工精度をさらに改善することができる。

---

#### 【0010】

この電解複合研磨方法及び装置により、円筒部の長さがその直径の10倍以上あるような長尺のアルミ中空押出型材でも、機械加工を行うことなく、円筒部内面の真円度を $10\mu\text{m}$ 以下、軸方向及び円周方向の表面粗さ $R_{\text{max}}$ を $1\mu\text{m}$ 以下に仕上げ研磨することができるようになる。

本発明装置のその他の特徴については、下記発明の実施の形態の欄で具体的に説明する。

#### 【0010】



## 【発明の実施の形態】

以下、図1～図5を参照して本発明に係る電解複合研磨装置を具体的に説明する。

この電解複合研磨装置は図1及び図2に示すように、基台1とその上に設置されたフレーム2、鉛直方向に配置された外周管3、外周管3の中に図示しない複数の軸受を介して鉛直方向にかつ回転自在に配置された回転軸4、外周管3の下方において回転軸4の先端に取り付けられた工具電極5、外周管3の周囲に螺旋状に巻き回され、図示しない機構により内部を加圧できるようにしたプラスチック管（シリコンチューブ）6、フレーム2に取り付けられたガイド7に沿って鉛直方向に摺動自在の摺動部材8、外周管3の上端部を支持し摺動部材8に固定された支持部材9、回転軸4の上端部近傍を支持し同じく摺動部材8に固定された軸受部材10、摺動部材8をガイド7に沿って上下摺動させる（つまり外周管3及び回転軸4を上下移動させる）移動モーター11、摺動部材8に取り付けられ回転軸4を回転させるモーター12、アルミ中空押出型材Wを固定する固定チャック13（陽極通電チャック）等を備える。

## 【0011】

この電解複合研磨装置において、回転軸4は中空軸（図3参照）であり、回転軸4の頂部にはロータリージョイント15を介して中空穴4aにエアを導入できるようにになっている。また、固定チャック13の上方に位置しガイド7に沿って摺動自在で適宜位置に固定自在とされたフリーリング機構16と、その上に配置された規制スリーブ17、規制スリーブ17の開口から流出する電解液を受ける液受け18、固定チャック13の下方位位置に固定されたフリーリング機構19、回転軸4に接触する陰極通電ブラシ20を備えている。

## 【0012】

フリーリング機構16及び19はそれぞれほぼ同じ構造を持ち、固定されたスリーブ21、22内に2段にフリーリング23、24、25、26がメカニカルシールを介してそれぞれ独立して回転自在に保持され、固定チャック13に取り付けられたアルミ中空押出型材Wの円筒部の上下開口にシールパッキン27、28を介して当接される。このフリーリング23～26は、アルミ中空押出型材W

の円筒部の仕上がり内径と同じか又はわずかに大きい内径と、工具電極5の弾性砥石（後述）とほぼ同じ長さを持ち、その弾性砥石の押圧力によりフリーに同期回転し、アルミ中空押出形材Wの円筒部端面がベルマウス形状に変形（研磨）されるのを防止する。

また、規制スリーブ17はフリーリング機構16の上に連設されており、フリーリング23、24の内径とほぼ同じ内径をもつ。

【0013】

図3に示すように、回転軸4は軸受30により外周管3の中で回転自在に支持されている。また、外周管4の下端に螺合したシール押え31と回転軸4に固定されたシール押え32の間にフェルト状のシール33が介在し、電解液が相対回転する外周管3と回転軸4の間に浸入するのを防止している。

【0014】

外周管3の下端から突出した回転軸4の先端には、取付部材34を介して工具電極5が取り付けられている。図4にも示すように、工具電極5には中空の電極部35、36が所定間隔を置いて上下に配設され、それぞれの電極部35、36には開口が放射状に180°間隔に設けられ（各電極部35、36の開口の向きは90°ずれている）、各開口内に研磨材としての弾性砥石37、38（粗研磨用と仕上げ研磨用）がホルダー39とともに放射方向に摺動自在に保持されている。工具電極5の中空部には、一端が回転軸4の中空穴4aに連通し他端がプラグ40により閉塞された押圧用チューブ（シリコンチューブ）41が配設され、ロータリージョイント15を介して中空穴4aに導入されたエアにより膨張して弾性砥石37、38を放射方向に押し出し、アルミ中空押出形材Wの円筒部内面に一定圧力で押し付ける作用をなす。電極部35、36の開口部側壁には硬質ガラス42が貼り付けられて砥石ホルダー39との間の摩擦力を軽減し、押圧用チューブ41内のエア圧に応じた押圧力で弾性砥石37、38が外向きに押し出され、アルミ押出形材Wの円筒部内面に押し付けられるようになっている。

【0015】

漏洩電流を防止するため、支持部材9と外周管3、軸受部材10と回転軸4は絶縁され、外周管4の外周は絶縁被覆されている。また、工具電極5の金属部分

も、その電極部 35（電極部 36 も同じ）の外周面のうち弾性砥石 37 を挟んで両側の部分が露出面となっている（弾性砥石 37 の回転方向の前方側が不働体化皮膜生成露出面 35a、後方側が集中溶出露出面 35b）ほかは、絶縁被覆されている。

【0016】

外周管 3 に巻き回されたプラスチック管 6 は、図 2 に示すように、外周管 3 の外周面と、アルミ中空押出型材 W の円筒部、フリーリング 23、24、規制スリーブ 17 のそれぞれの内周面の間に位置し、ここで内部を加圧されて膨張するとこれらの内周面に押し付けられ、その作用により回転軸 4 及び工具電極 5 の高速回転に伴う外周管 3 の微少なぶれが防止される。

【0017】

次にこの電解複合研磨装置を用いた研磨作業について説明する。

まず、被処理材であるアルミ中空押出型材 W を固定チャック 13 により把持し、フリーリング機構 19 の上にシールパッキン 28 を介して固定し、フリーリング機構 16 をシールパッキン 27 を介してアルミ中空押出型材 W の上に固定する。このとき、アルミ中空押出型材 W の円筒部、各フリーリング 23～26、規制スリーブ 17 の内周面の軸心はすべて同一軸線上に設定され、同時にこれらは工具電極 5（いうまでもなく外周管 3、回転軸 4 と同一軸線上）と同一軸線上に設定されていなくてはならない（図 1 参照）。

【0018】

この状態で移動モーター 11 を駆動して摺動部材 8 を下降させ、工具電極 5 を規制スリーブ 17 から挿入し、図 2 に示す位置、つまり粗研磨用の弾性砥石 37 がアルミ中空押出型材 W の円筒部の下方位置（フリーリング機構 19 の位置）にきたところで止める。この間、押圧用チューブ 41 にエアの導入がなく、プラスチック管 6 の内部も加圧されてないため、工具電極部 5 及び外周管 3 の挿入はスムーズに行われる。

【0019】

次に、プラスチック管 6 及び押圧用チューブ 41 にエアを導入して加圧し、フリーリング機構 19 の下部の電解液注入口から電解液を導入する。続いてモータ

ー 1 2 を駆動して回転軸 4（及び工具電極 5）を高速回転させ、回転軸 4 及び固定チャック 1 3 に通電して電極部 3 5、3 6 側を陰極、アルミ中空押出型材 W 側を陽極とし、移動モーター 1 1 を駆動して工具電極 5 を一定速度で引き上げる。

なお、電解液はフリーリング 2 6、2 5 の内周面と工具電極部 5 の間を通して上昇し、アルミ中空押出型材 W の円筒部内周面と外周管 3 の外周面の間、フリーリング 2 4、2 3 の内周面と外周管 3 の外周面の間、規制スリーブ 1 7 の内周面と外周管 3 の外周面の間を通して液受け 1 8 に排出され、回収されて研磨スラッジを沈澱分離し濾過された後、再び電解液注入口に圧送される。

#### 【0020】

研磨作業の開始時点では弾性砥石 3 7、3 8 はフリーリング 2 5、2 6 の内面に押し付けられ、フリーリング 2 5、2 6 は弾性砥石 3 7、3 8 の回転に追従して回転するので研磨されることはない。なお、フリーリング 2 5、2 6 を弾性砥石 3 7、3 8 の長さにはほぼ等しい長さで上下 2 段に設定することにより、それぞれの慣性重量が小さくなり弾性砥石 3 7、3 8 の回転によく追従する。

工具電極 5 が上昇し、弾性砥石 3 7 がアルミ中空押出型材 W の円筒部に入ると、弾性砥石 3 7 はその内周面に押し付けられ、次のような原理で研磨が行われる。すなわち、電極部 3 5 が高速回転する間、弾性砥石 3 7 が研磨を始める前に、不働体化皮膜生成露出面 3 5 a を介して円筒部内周面に薄い不働体皮膜が形成され、続いて弾性砥石 3 7 が円筒部内周面を擦過し、この粘性のない不働体皮膜が除去されて金属素地が露出し、その直後に集中溶出露出面 3 5 b を介して金属素地の凸部に電解電流が集中して選択的な電解が行われる。これより以降、しだい

---

に工具電極 5 が上昇し、弾性砥石 3 7 及び 3 8 がアルミ中空押出型材 W の円筒部内から引き抜かれるまで、円筒部内周面に対しこの電解複合研磨が行われ、これを平滑にする。

#### 【0021】

フリーリング 2 5、2 6 は研磨作業の初期においてアルミ押出型材 W の円筒部端面がベルマウス形状に研磨されるのを防止する。すなわち、弾性砥石 3 7 を例にとれば、これが円筒部に入る途中では、一部が円筒部内面に押し付けられ残りの部分がフリーリング 2 5 に押し付けられた状態となっているが、円筒部の内径

とフリーリング25の内径が同じであるため、これらに押し付けられた弾性砥石37の押圧面が傾斜せず、従って円筒部の端面がベルマーク状に研磨されない。研磨作業の終期において弾性砥石37又は38がアルミ押出型材Wの円筒部から出るときは、フリーリング24により円筒部端面がベルマーク状に研磨されるのが防止される。

#### 【0022】

研磨作業が行われている間、プラスチック管6は加圧され、アルミ中空押出型材Wの円筒部、フリーリング23、24及び規制スリーブ17のそれぞれの内周面に押し付けられ、回転軸4及び工具電極部5の高速回転に伴う外周管3の微少なぶれを防止し、結果的に円筒部内における工具電極5のぶれを抑制する。フリーリング機構16の上方に続けて所定長さの規制スリーブ17を配置したことにより、弾性砥石37、38がアルミ中空押出型材Wの円筒部から抜け切って回転を停止するまでプラスチック管6が当接する内周面を提供することができ、外周管3のぶれを防止することができる。

#### 【0023】

##### 【実施例】

図5に示す断面形状を有し、長さ600mmのアルミ中空押出型材を図1に示す縦型電解複合研磨装置に設置し、その中央円筒部（仕上がり内径32mm）を研磨した。工具電極は粗研磨用と仕上げ研磨用の2段の電極部及び弾性磁石を備え、電解液は硝酸ナトリウム水溶液（20%）、印可電圧8V、工具電極の回転速度2.5m、上昇速度1m/分という条件で研磨を行った。

その結果、研磨前は型材の中央円筒部における真円度が $450\mu\text{m}$ だったものが研磨後は $9.2\mu\text{m}$ となり、研磨前の表面粗さ（ $R_{\text{max}}$ ）が軸方向 $0.8\mu\text{m}$ であったものが研磨後は $0.50\mu\text{m}$ となり、研磨前の表面粗さ（ $R_{\text{max}}$ ）が周方向 $1.98\mu\text{m}$ であったものが研磨後は $0.30\mu\text{m}$ となり、いずれも精度が大きく向上した。

#### 【0024】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、長尺のアルミ中空押出型材の円筒部内面を、機械加工を行う

ことなく真円度及び表面粗さの面で高精度に研磨加工することができる。そのため、例えば長尺の素材の状態で研磨加工し、その後流体圧シリンダの長さに切断するという工程をとることができ、高精度研磨加工の効率が上がり、製造効率を向上させることができる。また、本発明は、多様な外形を持つアルミ中空押出材の円筒部内面の高精度研磨に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る電解複合研磨装置の全体説明図である。

【図 2】 その要部を説明する図である。

【図 3】 その工具電極の縦断面図である。

【図 4】 電極部の横方向断面図である。

【図 5】 実施例に使用したアルミ中空押出型材の断面図である。

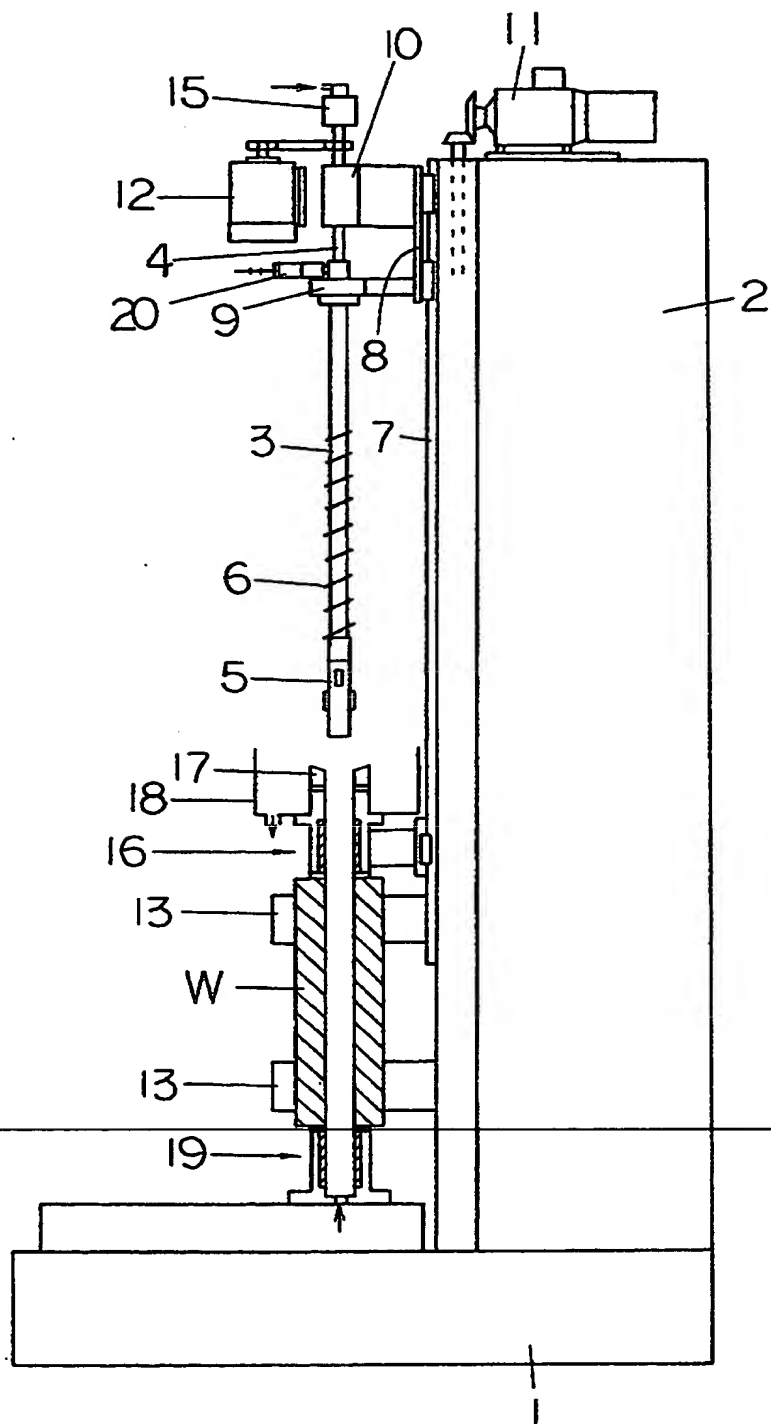
【符号の説明】

- 3 外周管
  - 4 回転軸
  - 5 工具電極
  - 6 プラスチック管
  - 13 固定チャック
  - 17 規制スリーブ
  - 23～26 フリーリング
  - 35、36 電極部
  - 37、38 弾性砥石
- 
- 41 押圧用チューブ
  - W アルミ中空押出型材

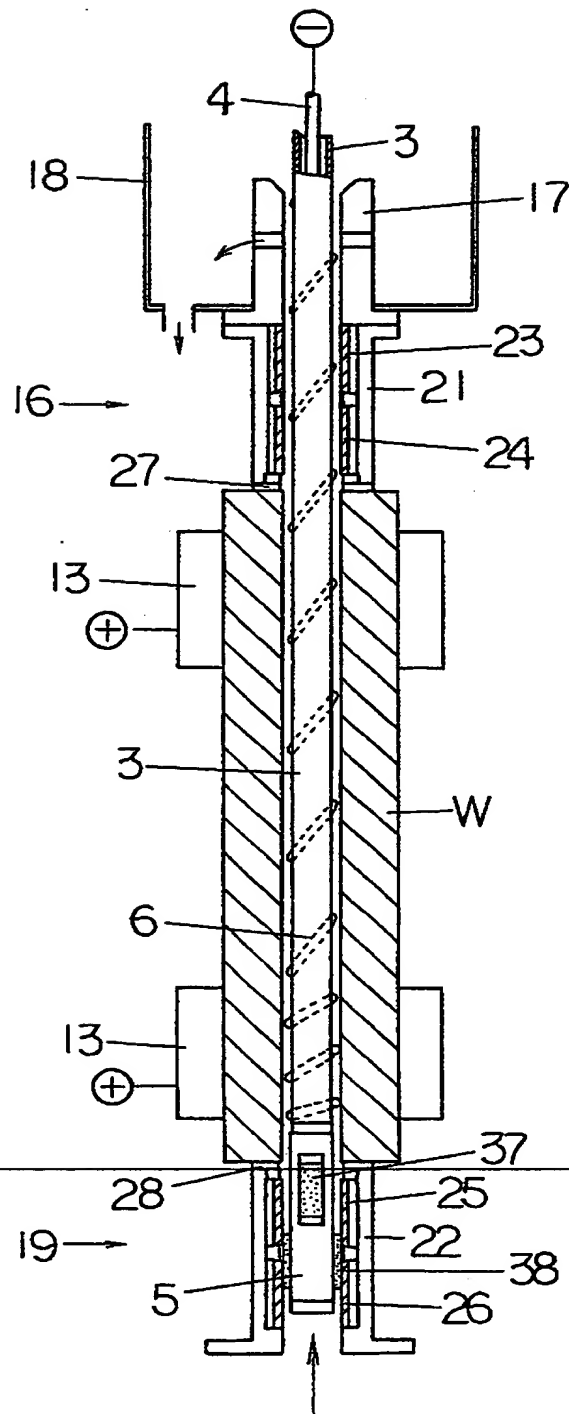
【書類名】

図面

【図1】

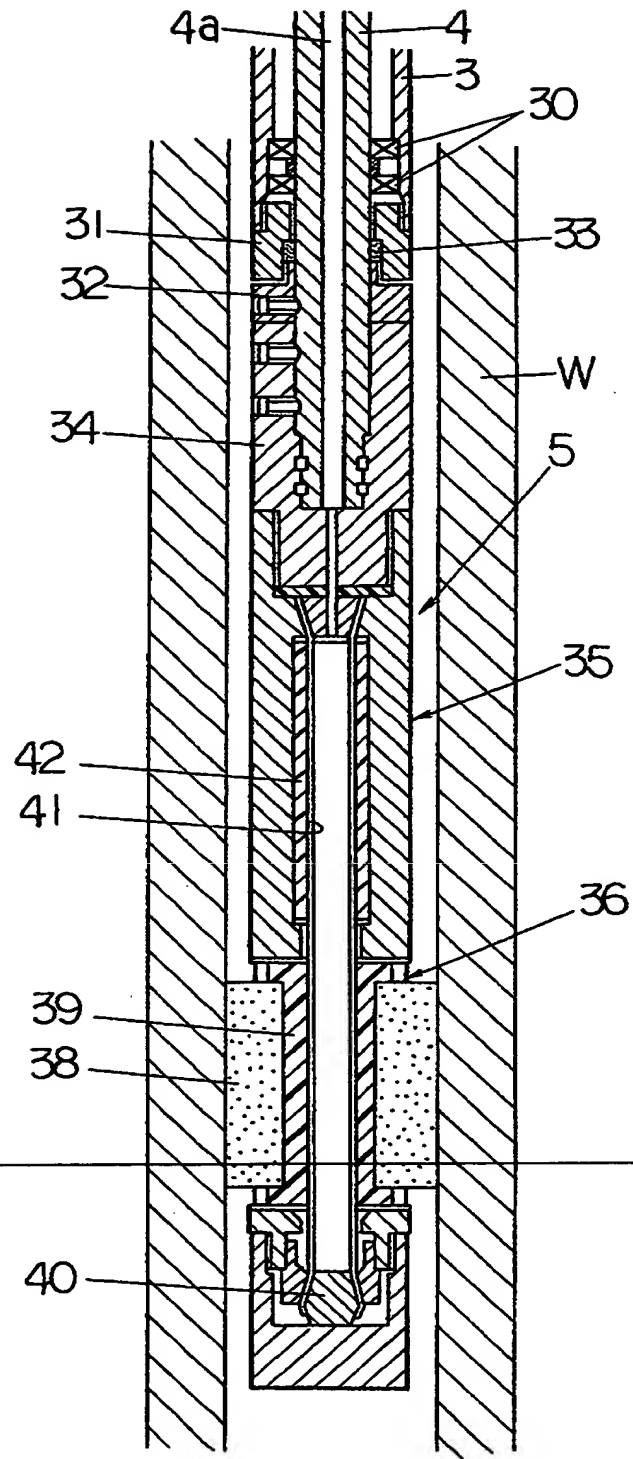


【図2】

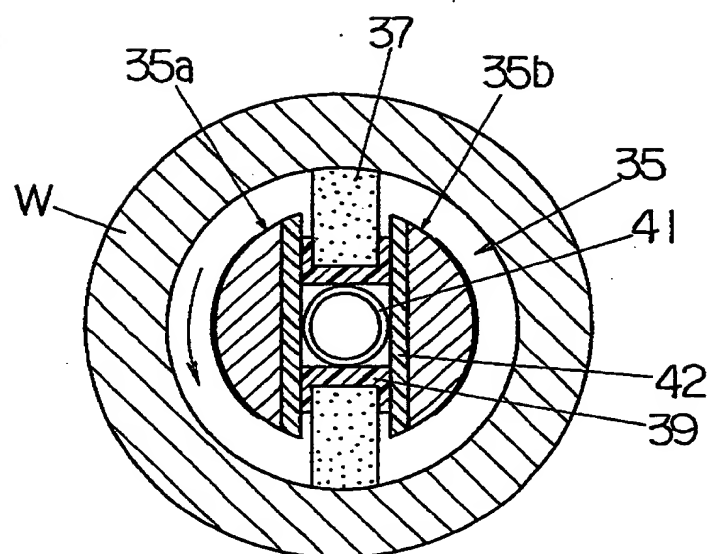




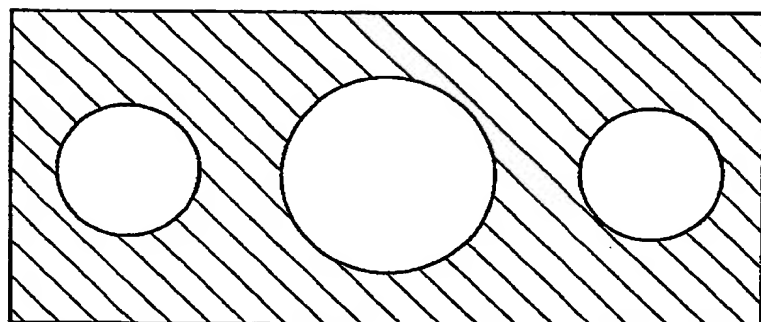
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 外形が多様なアルミ中空押出型材の円筒部内面の研磨に適用して、これを精度よく加工できるような電解複合研磨装置。

【解決手段】 アルミ中空押出型材Wをその円筒部軸心が縦方向に向くように設置するワーク保持装置13と、縦方向に下向きに支持され上下移動自在とされた外周管3の中に回転自在に支持された回転軸4と、放射方向を向く砥石を備え回転軸4の先端に取り付けられた工具電極5と、外周管3の周囲に巻き回され加圧できるようにされたプラスチック管6等を備える。プラスチック管6は研磨時には加圧され、外周管3と型材Wの円筒部内面の隙間、あるいは外周管3とフリーリング内面との間で膨張し、回転軸4及び工具電極5の高速回転に基づく外周管3のぶれを抑制し、結局円筒部内における工具電極5のぶれを抑制する。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】  
【識別番号】 000001199  
【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号  
【氏名又は名称】 株式会社神戸製鋼所

【特許出願人】  
【識別番号】 595016152  
【住所又は居所】 山口県下関市長府港町十四番一号  
【氏名又は名称】 日新運輸工業株式会社

【代理人】 申請人  
【識別番号】 100100974  
【住所又は居所】 岡山県岡山市浜3丁目11番7号  
【氏名又は名称】 香本 薫

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001199]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

氏 名 株式会社神戸製鋼所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [595016152]

1. 変更年月日	1994年12月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	山口県下関市長府港町十四番一号
氏 名	日新運輸工業株式会社